

Die Bildung, Geltung und Bezeichnung der Artbegriffe und ihr Verhältniss zur Abstammungslehre¹⁾.

Von

Prof. K. Möbius.

1. Einleitung.

Nachdem CH. DARWIN sein epochemachendes Werk über „die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“ veröffentlicht hatte, glaubten manche Biologen, alle Mühe und Arbeit, welche LINNÉ und seine Schule ein Jahrhundert hindurch aufgewendet hatten, um Artbegriffe aufzustellen, sei vergebens gewesen; denn die Species seien wandelbar und die Artbegriffe willkürliche Festsetzungen der Autoren.

Zwischen Biologen, welche die Wandelbarkeit der Species behaupteten, und Biologen, welche deren Beständigkeit vertheidigten, brach ein Streit aus, der eine Zeit lang mit steigender, dann aber mit abnehmender Heftigkeit fortgeführt wurde. Während des Kampfes lernten die Gegner von einander und die stillen kritischen Beobachter von beiden. Nach und nach wurde die Berechtigung der Abstammungslehre, die systematischen Verwandtschaften durch reale Ursachen

1) Die Grundzüge der hier mitgetheilten Gedanken habe ich schon in einem Vortrage ausgesprochen, den ich am 16. April 1873 in einer Generalversammlung des Naturwissensch. Vereins für Schleswig-Holstein hielt und der im 1. Bande der Schriften desselben, Kiel 1873 veröffentlicht, aber wenig bekannt geworden ist. K. M.

zu erklären, immer mehr anerkannt. Indessen fuhr man aber nicht bloss in antidarwinischen Kreisen, sondern selbst in dem heisskämpfenden darwinischen Lager fort, neue Artbegriffe aufzustellen, ohne sich jedoch überall klar zu machen, dass diese für beide Lager unentbehrlich seien, wenn sie sich wissenschaftlich angreifen wollten.

Die Abstammungslehre ist bereits ein so sicheres und fruchtbringendes Eigenthum der Biologie geworden, dass niemand, der nur einigermassen mit dem heutigen Stande derselben bekannt ist, noch irgend etwas über die in den sechziger Jahren viel behandelte Frage, ob die Species beständig oder umbildungsfähig seien, schreiben wird. Wohl aber werden immer noch Abhandlungen und Bücher veröffentlicht, in denen auffallende Unklarheit herrscht über die logischen Thätigkeiten, welche bei der Bildung von Artbegriffen und höheren systematischen Gruppenbegriffen und bei der Aufstellung von Umwandlungshypothesen von den Autoren ausgeführt werden. Deshalb halte ich eine Untersuchung über das Verfahren bei der Bildung der Artbegriffe, sowie über die logische Berechtigung und die wissenschaftliche Geltung derselben nicht für überflüssig, sondern glaube dadurch sowohl Bekämpfern der Speciesbeständigkeit wie auch Gegnern der Abstammungslehre Anregung zu geben, sich klar zu machen, dass einerseits die Aufstellung bestimmter Artbegriffe und andererseits die theoretische Ableitung verschiedener Species auseinander wissenschaftlich berechnete und einander ergänzende Seiten der biologischen Forschung sind.

2. Die Bildung und Geltung der Artbegriffe.

Der angehende Naturhistoriker sucht die Namen der Pflanzen und Thiere, die er sammelt, dadurch zu finden, dass er die Eigenschaften der vor ihm liegenden Individuen mit den Beschreibungen vergleicht, welche in seinen Büchern stehen. Gelingt ihm endlich die Bestimmung, so deckt er die Anschauung, welche er von den nach seiner Meinung übereinstimmenden Individuen gewonnen hat, mit der *Artbeschreibung*, also mit einem geistigen Bilde, welches in dem Kopfe eines andern erzeugt worden ist, mag sein eigenes Vorstellungsbild auch mangelhafter oder inhaltreicher sein, als die im Buche stehende Beschreibung. Hat er Pflanzen oder Thiere zu bestimmen, von denen es viele einander sehr ähnliche Formen giebt, z. B. Weiden, Laufkäfer, Unionen oder karpfenartige Fische, so wird ihm die Entscheidung, zu welchen beschriebenen Arten seine Exemplare gehören, oft sehr schwer. Nimmt er dann, um sicherer zum Ziele zu gelangen, mehrere Autoren zur Hand, so wird er nicht selten noch schwankender als vorher, und wenn er, um sich zu beruhigen, seinen Exemplaren eine Stelle im System anweisen will, so bleibt ihm nichts anderes übrig, als sich der Entscheidung irgend einer Autorität zu unterwerfen.

Der Anfänger in der Naturgeschichte schaut also die von ihm bestimmten Individuen mit den Augen der Autorität, der er bei der Bestimmung folgt, als Vertreter der Species an; er deckt die Eigenschaften der Individuen mit den wissenschaftlichen Artbegriffen, aus denen er die naturhistorischen Systeme aufgebauet findet. Diese Systeme imponiren ihm sowohl durch ihren reichen Inhalt als auch durch ihre wohlgeordnete Gliederung so sehr, dass ihm noch jeder Gedanke an eine Kritik der aufgestellten Artbegriffe fern liegt. Und so gewöhnt er sich, diese Begriffe für das Naturmaterial der Systeme zu halten und nur die Gliederung des Systems in Gattungen, Familien, Ordnungen und Klassen für eine geistige Schöpfung der Autoren anzusehen.

Es sind aber nicht bloss die Anfänger, welche sich den Autoritäten der Artbegriffe unterwerfen; sondern ihnen folgen alle, welche von Pflanzen oder Thieren wissenschaftlich sprechen, also alle Botaniker, Zoologen, Anatomen, Histologen, Physiologen und Embryologen, einerlei, mögen sie an die Unveränderlichkeit der Speciesformen glau-

ben, oder mit DARWIN annehmen, dass sie veränderlich seien. So findet man in den Schriften DARWINS, HAECKELS u. a. Vertreter der Abstammungslehre eine Menge Thier- und Pflanzennamen, mit welchen die Autoren bestimmte Begriffe bezeichnen, in deren Sinne angewendet. Bei der Bestimmung und Anordnung zoologischer Sammlungen folgt man denjenigen Autoren, welche man für die besten Bearbeiter der betreffenden Abtheilung ansieht. Wer sich z. B. bei der Bestimmung der europäischen Süsswasserfische an die Schrift von HECKEL und KNER über die Süsswasserfische der österreichischen Monarchie (1858) hält, der wird die Art *Cyprinus carpio* LINNÉ in die folgenden Species spalten: *Cyprinus carpio* (die gewöhnliche Form), *Cyprinus acuminatus* HECKEL u. KNER (eine hochrückige Form) und *Cyprinus hungaricus* HECKEL (eine gestreckte Form). Diese drei Formen vereinigt aber TH. v. SIEBOLD¹⁾, weil sie durch Uebergänge verbunden werden, wieder unter dem einen Speciesbegriff *Cyprinus carpio* LINNÉ.

In seiner *Philosophia botanica* schreibt LINNÉ § 157: „*Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae.*“ Diesem Satze gemäss hielten es die meisten Naturhistoriker der LINNÉ'schen Schule für ihre Aufgabe, in den verschiedenen Formen von Pflanzen und Thieren die vorhandenen Species zu erkennen und sie durch Worte scharf von einander abzugrenzen. In dem ruhigen Glauben an eine geschaffene Anzahl von Arten bemerkten sie nicht, dass sie selbst erst feststellten, auf welchen Eigenschaften die Artverschiedenheit beruhe, ehe sie sagen konnten: dies sind die verschiedenen Formen, welche durch die Schöpfung ins Dasein gerufen wurden. In Wahrheit creirten sie also so viele Arten, wie viele Artbegriffe sie auf die von ihnen untersuchten Pflanzen- und Thierformen gründeten. Ihrer Praxis gemäss hätte daher die LINNÉ'sche Schule statt des Satzes: „*Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae*“ sagen müssen: *Species tot numeramus, quot formarum notiones diversarum ab auctoribus sunt conceptae.* Es giebt so viele Species, so viele Begriffe verschiedener Formen die Autoren aufgestellt haben

Mit diesem Satze wird aber nicht blos die Praxis der LINNÉ'schen Naturhistoriker sachgemäss bezeichnet, sondern auch die Praxis aller andern Biologen, welche in ihren Schriften wissenschaftliche Namen von Pflanzen und Thieren gebrauchen, um die von ihnen besprochenen

1) Die Süsswasserfische von Mitteleuropa, 1863, S. 84.

organischen Wesen mit unzweifelhafter Bestimmtheit zu bezeichnen. In den biologischen Wissenschaften sind die Artbegriffe ebenso unentbehrlich, wie die *Nomina communia* in der Sprache. Auch sind sie nicht etwa erst von LINNÉ oder seinen Vorgängern in der Aufstellung von Artdiagnosen erfunden, sondern so alt wie die Namen bestimmter Thier- und Pflanzenformen.

Wenn ARISTOTELES an verschiedenen Stellen seiner Naturgeschichte der Thiere von einem Thiere, welches er *Κύων* nennt, folgende Eigenschaften anführt: Es ist vierfüssig, vielzehig, am ganzen Körper behaart; es hat Bauchzitzen, einen einfachen Magen, spitze Zähne, welche ineinander greifen; es trägt 61 bis 63 Tage; während es harnt, hebt es ein Bein in die Höhe — so sind wir überzeugt, dass er mit diesen Sätzen *Canis familiaris* LINNÉ charakterisirt hat, und dass daher sein Begriff von dem Haushunde mit unserm heutigen Begriffe von diesem Thiere zusammenfällt, obwohl er die Merkmale desselben nicht in der Form einer LINNÉ'schen Diagnose zusammengestellt und binominal bezeichnet hat. In ähnlicher Weise hat ARISTOTELES noch von vielen anderen Thieren bestimmte Artbegriffe, die er sich von ihnen gebildet hatte, deutlich gezeichnet¹⁾.

Artbegriffe werden in der Volkssprache gebildet, ehe sie die Wissenschaft aus vergleichenden Untersuchungen ableitet. Die Walfischfänger unterscheiden die verschiedenen Species der Wale nach Form, Farbe und Bewegungen genau von einander, ohne dass sie von walfischkundigen Zoologen über die Artunterschiede derselben belehrt worden wären. Die ostholsteinischen Fischer wissen den Sprott, *Clupea sprattus* L. an seinem etwas höher liegenden Auge, an dem weniger hervorragenden Unterkiefer, an der schärfer gesägten Bauchkante, an der verhältnissmässig grösseren Höhe des Mittelkörpers und an der ins Messinggelbe spielenden Farbe sicher von dem Heringe, *Clupea harengus* L., zu unterscheiden. Sie sehen niemals einen jungen Hering von der Grösse eines ausgewachsenen Sprottes für einen Sprott an. Es fallen also ihre Begriffe dieser beiden nahe verwandten Fischformen genau mit den von der Wissenschaft aufgestellten Artbegriffen zusammen, mögen auch die wissenschaftlichen Artbegriffe inhaltreicher sein als die der Fischer, da die Wissenschaft zu den durch allmähliche

1) Die Merkmale der von ARISTOTELES gekannten Thiere haben AUBERT und WIMMER in ihrer Ausgabe von ARISTOTELES' Thierkunde, Leipzig 1868, Bd. I, p. 60—184 zusammengestellt.

Erfahrung entstandenen Artbegriffen des Volkes noch viele neue durch planmässige Untersuchungen ermittelte hinzufügt.

An wilden und gezähmten Thieren mussten Jäger, Fischer und Ackerbauer schon sehr früh die Erfahrung machen, dass die Eltern und ihre nächsten Nachkommen unter einander gewöhnlich eine weit grössere Aehnlichkeit besitzen, als sonst zwischen thierischen Individuen vorzukommen pflegt. Den höchsten Grad der Aehnlichkeit fand man mit dem nächsten Grade der Blutsverwandtschaft vereinigt. Man erkannte in dieser die Ursache der grössten Aehnlichkeit und setzte sie auch bei solchen in gleichem Grade ähnlichen Individuen voraus, deren Abstammung von einander man nicht beobachtet hatte. Alle im nächsten Grade ähnlichen Individuen wurden wie nächstverwandte aufgefasst; die bekannten gemeinsamen Eigenschaften derselben wurden zu einem Begriffe vereinigt, dem Artbegriffe, den man mit einem Namen bezeichnete, welcher für alle in gleichem Grade ähnlichen Individuen gebraucht wurde.

Dieses ohne Zweifel älteste Verfahren, Artbegriffe zu bilden, ist auch für die heutige Wissenschaft der sicherste Weg, sie festzustellen.

Die gemeinsamen Eigenschaften, welche durch die Merkmale des Artbegriffes bezeichnet werden, beziehen sich auf die Form, Grösse und Farbe der verglichenen Individuen; auf die Gestalt, Lage, den histologischen Bau und die Thätigkeiten ihrer Organe; ausserdem gehen sie aber auch noch ein auf die Entwicklung der Individuen und das Verhältniss derselben zur Natur. Sind die Eigenschaften der Individuen eines nächsten Verwandtschaftsgrades in allen diesen Beziehungen ermittelt, so kann man ihrem Artbegriffe einen hohen Grad von Vollkommenheit geben. Absolut vollkommen kann jedoch kein Artbegriff festgestellt werden, weil jeder durch eine unvollständige Induction gebildet wird, bei welcher man eine allgemeine Behauptung nur von einem Theile aller einzelnen Fälle einer und derselben Gruppe ableitet. Wir würden auch dann keinen absolut vollkommenen Artbegriff gewinnen, wenn wir in der Lage wären, sämtliche gegenwärtig lebenden Individuen eines nächsten Verwandtschaftsgrades aufs genaueste mit einander zu vergleichen, weil nicht auch die Eigenschaften ihrer sämtlichen Vorfahren und Nachkommen desselben Verwandtschaftsgrades mit in Betracht gezogen werden könnten.

Einen relativ hohen Grad von Vollkommenheit können wir den Artbegriffen erst dann geben, wenn wir mit dem Bau, der Fortpflan-

zungsgeschichte und der Biocönose ¹⁾ einer grösseren Zahl von Individuen eines nächsten Verwandtschaftsgrades bekannt sind. Von einer solchen relativen Vollkommenheit sind jedoch die meisten zoologischen Artbegriffe noch weit entfernt; denn für die meisten bekannt gewordenen Thierformen hat man sie aufstellen müssen, ohne ihre Fortpflanzungsgeschichte zu kennen; sehr viele beruhen blos auf Vergleichen späterer Entwicklungszustände conservirter Exemplare; viele sind nur auf Untersuchungen von Hüllen gegründet; nicht wenigen Artbegriffen liegen nur die Eigenschaften eines einzigen Exemplars oder sogar bloss Fragmente oder versteinerte Reste eines Thierkörpers zu Grunde.

Und doch hat auch bei solchen mangelhaften Grundlagen die Wissenschaft den Beruf und das Recht, Artbegriffe zu bilden, weil sie unentbehrlich sind, neuentdeckten Thierformen ihre Stelle in dem System zoologischer Kenntnisse anzuweisen und dadurch die Biologen in den Stand zu setzen, sich ein Bild von ihrer Organisationsstufe zu entwerfen; denn bei der heutigen Ausdehnung der thierischen Morphologie bieten in den allermeisten Fällen schon Integument- oder Skeletstücke oder Abdrücke solcher in Erd- und Gesteinschichten einen ausreichenden Anhalt, nicht nur die Thierklasse, sondern oft auch Ordnung, Familie und Gattung festzustellen, zu der die neue Form gehört, womit dieser alle Eigenschaften zugestanden werden, welche auf Grund früherer Inductionen zusammengehörige Merkmale dieser höheren Gruppenbegriffe bilden. Wenn gründliche Morphologen mangelhaft begründete Artbegriffe aufstellen, so thun sie es in der Erwartung, dass sie selbst oder andere Forscher durch weitere Funde von Individuen desselben Verwandtschaftsgrades in die Lage kommen werden, den ersten mangelhaften Begriff der neuen Art zu vervollkommen.

Nach den Untersuchungsgebieten, welchen die Merkmale der Artbegriffe entnommen werden können, giebt es folgende Werthstufen derselben:

1) Mit Biocönose, von *βίος*, das Leben und *κοινόνειν*, etwas gemeinschaftlich haben, also Lebensgemeinschaft, bezeichne ich die Gesamtheit aller Einwirkungen des Wohngebietes, von denen die Eigenschaften und die daselbst zur Ausbildung gelangende Anzahl der Individuen einer Species mit bedingt werden. Diese Einwirkungen gehen aus von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Mediums, sowie auch von anderen Thieren und Pflanzen, welche dasselbe Gebiet bewohnen. Ich habe den Begriff Biocönose zuerst in meiner Schrift: Die Auster und die Austerwirthschaft, Berlin 1877, S. 72 aufgestellt.

- A. Blossmorphologische Artbegriffe,
- B. Genetisch-morphologische,
- C. Physiologisch-genetisch-morphologische,
- D. Biocönotisch - physiologisch - genetisch-morphologische Artbegriffe.

A. Zu den **blossmorphologischen** gehören folgende **Abstufungen**:

1. bloss hüllen-morphologische Artbegriffe, lediglich gegründet auf Untersuchungen von Bälgen, Schalen u. a. Integumenten;
2. anatomisch-morphologische Artbegriffe, gegründet auf makroskopische Untersuchungen äusserer und innerer Theile;
3. histologisch - anatomisch - morphologische Artbegriffe, gegründet auf anatomische und histologische Untersuchungen äusserer und innerer Theile.

B. **Abstufungen der genetisch-morphologischen Artbegriffe** sind:

1. postembryologisch-morphologische Artbegriffe, gegründet auf Untersuchungen verschiedener postembryologischer Altersstufen, auf Kenntniss der Metamorphose und des Generationswechsels;
2. ontogenetisch-morphologische Artbegriffe, gegründet auf Untersuchungen der ganzen Entwicklung des abgelösten Keimes.

C. Die **physiologisch-genetisch-morphologischen Artbegriffe** enthalten ausser Merkmalen aus dem Inhalte der Abtheilungen A. u. B. noch Angaben über spezifische Leistungen der Organe.

D. Die **biocönotisch-physiologisch-genetisch-morphologischen Artbegriffe**

sind die relativ inhaltreichsten, da sie ausser den Merkmalen der vorhergehenden Werthstufen noch Angaben über die äusseren Lebensbedingungen der verglichenen Individuen umfassen.

Artbegriffe, welche aus Merkmalen aller vier Werthstufen zusammengesetzt sind, findet man in der Regel nur in ausführlichen Monographien einzelner Thiergruppen, von denen viele nächstverwandte Individuen morphologisch, ontogenetisch, physiologisch und biocönotisch untersucht werden konnten.

Kurze Artbeschreibungen oder *Speciesdiagnosen* nach LINNÉscher Methode bestehen häufig nur aus makroskopischen Merkmalen und sollen nur dazu dienen, sämtliche aufgeführten Species zu unterscheiden, zu *diagnosciren*. Doch werden zu den Hauptmerkmalen

solcher morphologisch-unterscheidenden Artbegriffe oft auch noch genetische, physiologische und biocönotische Merkmale hinzugefügt. So wird durch die Angabe des Wohngebietes auf die Biocönose hingewiesen. Der von LINNÉ aufgestellte Artbegriff *Canis familiaris* enthält schon Merkmale aller Werthstufen ¹⁾).

Je vielseitiger und eingehender eine Thierform untersucht ist, desto schärfer unterscheidende Speciesdiagnosen lassen sich aus ihren zahlreichen bekannten Eigenschaften ableiten.

Speciesdiagnosen, welche die unterscheidenden Artmerkmale zusammenfassen, hat man oft als Begriffe angesehen, welche nur aus den wesentlichen Merkmalen der verglichenen Individuen gebildet seien, nachdem man von den unwesentlichen abstrahirt habe. Wesentlich werden in der formalen Logik solche Merkmale genannt, welche den beständigen allgemeinen Grund anderer Merkmale bilden. Für die Ableitung von Speciesbegriffen ist die Unterscheidung wesentlicher und unwesentlicher Merkmale nur in dem Sinne brauchbar, dass unter unwesentlichen solche verstanden werden, welche bestimmte Gradstufen der wesentlichen betreffen, z. B. bestimmte Grössen, Zahlen und Farben. Denn in den Inhalt der Artbegriffe können ebenso viele unbestimmte Merkmale, wie an den Individuen dem Grade nach bestimmte gefunden worden sind, als diesen entsprechende wesentliche Merkmale aufgenommen werden. Wesentliche Merkmale für Artbegriffe lassen sich auch nicht etwa dadurch von unwesentlichen ausscheiden, dass man jene nur von physiologisch und morphologisch wichtigeren Organen entnehme, ohne welche andere unwichtigere Organe nicht bestehen können. In lebenden Individuen sind alle Organe von einander abhängig; selbst rudimentäre Organe üben noch histologisch und anatomisch gestaltende Einwirkungen auf arbeitende Organe aus und sind als Verwandtschaftszeichen oft von grösster Bedeutung. Sind nicht die Wale ausgezeichnet charakterisirt durch rudimentäre Becken und die Bartenwale durch embryonale Zähne? Durch die Entdeckung der embryonalen Zähne der Bartenwale wurde ihre Verwandtschaft mit den Zahnwalen tiefer begründet, als sie vorher war. Für eine nach höchster Vollkommenheit strebende zoologische Systematik giebt es gar keine für die Kenntniss der Thiere werthlosen Eigenschaften, von denen man ohne Weiteres bei der Bildung der Artbegriffe als unwesentlichen Merkmalen absehen könnte, da es keinen allgemeinen, für alle Thiergruppen brauch-

1) Systema Naturae I, Ed. XII, Holmiae 1766, p. 57.

baren Massstab giebt, durch den bestimmt werden könnte, welche Merkmale für die Bildung von Artbegriffen überhaupt Werth hätten und welche dafür untauglich seien. Denn in jeder Klasse treten eigenthümliche nur für die Bildung ihrer Artbegriffe verwendbare Eigenschaften auf; auch ist uns keine einzige Thierform so durchsichtig bekannt, dass wir sämtliche Eigenschaften derselben vergleichen und aus ihnen die für die Bildung der Artbegriffe besten Merkmale mit abgeschlossener Sicherheit auswählen könnten.

Für diagnostische Uebersichten, für Bestimmungstabellen sind unter den bekannten Merkmalen der aufgezählten Species manche mehr, manche weniger brauchbar, deswegen dürfen jene aber nicht als wesentliche und diese nicht als unwesentliche angesehen werden.

Morphologische Artmerkmale erhalten sofort einen bestimmten diagnostischen Werth, sobald erkannt wird, dass sie stets mit genetisch trennenden Eigenschaften verknüpft sind. Nachdem PFLÜGER und SMITH (in PFLÜGER's Arch. f. Phys. Bd. 32, 1883 S. 544 u. 581) nachgewiesen haben, dass sich *Rana fusca* RÖSEL und *Rana arvalis* NILSSON nicht bastardiren lassen, ist an dem specifischen Werthe der verschiedenen morphologischen Eigenschaften dieser beiden Froschformen, die man früher als Varietäten von *Rana temporaria* L. betrachtete, nicht mehr zu zweifeln.

Ist eine stete Verknüpfung gewisser morphologischen Merkmale mit genetischen bei einigen Arten erkannt, so darf man sie auch bei andern Arten derselben Gattung erwarten, jedoch noch nicht als sicher annehmen.

Zwei nahe verwandte Species haben oft mehrere völlig übereinstimmende Eigenschaften; aber diese kommen niemals in beiden Species in gleichen Verbindungen mit andern Eigenschaften vor, sondern sind in jeder Species mit andern eigenthümlichen Eigenschaften verbunden. Dies darf bei der Abfassung von Artdiagnosen nicht unbeachtet bleiben.

Das Material, welches die Natur zur Bildung der Artbegriffe darbietet, lässt sich noch experimentell vermehren durch Befruchtungsversuche mit Individuen einer Formenreihe, welche von der als typisch angenommenen Form nach entgegengesetzten Richtungen abweichen, um sichere Grundlagen zur Begrenzung des Umfanges eines Artbegriffes zu gewinnen. Denn die wichtigste Grundlage für die Ableitung der Speciesbegriffe muss immer die vergleichende Untersuchung von Individuen bleiben, deren

genetische Reihenfolge festgestellt ist¹⁾. Wo diese Grundlage fehlt, lassen sich Zweifel über die specifischen Abgrenzungen einer Reihe von Individuen, welche einander sehr ähnlich sind, aber doch gradweise unähnlicher werden, nur beseitigen entweder durch Beobachtung freiwilliger fruchtbarer Vereinigung der am wenigsten ähnlichen Formen der ganzen Reihe oder durch experimentell herbeigeführte vollkommen fruchtbare Kreuzung derselben. Bei Thieren, welche sich mit Metamorphose oder Generationswechsel entwickeln, sind genetische Untersuchungen unentbehrlich, um richtige Speciesbegriffe bilden zu können.

Wenngleich nur in wenigen Fällen diese sicher entscheidende Instanz angerufen werden kann, da in den allermeisten Fällen die Artbegriffe auf blossmorphologische Merkmale gegründet werden konnten und in Zukunft wohl auch noch gegründet werden müssen, so kann ich doch nicht der Ansicht mancher Speciesautoren beistimmen, bei der Aufstellung diagnostischer Artbegriffe von einer Ermittlung der Fortpflanzung fraglicher Formen überhaupt abzusehen, weil dadurch der Werth der blossmorphologischen Speciesmerkmale in keinem einzigen Falle auch nur das Geringste an entscheidender Kraft gewinnen würde. Wer sich gewöhnlich nur mit Brot sättigen kann, verschafft diesem dadurch keinen höheren Nährwerth, dass er freiwillig auf jeden Genuss von Fleisch verzichtet.

Wer die Forderung stellt: Blossmorphologische Speciesbegriffe müssen für die Systematik genügen, weist die zunehmende Vervollkommnung derselben, die tiefere Begründung, die reichere und natürlichere Gliederung des Systems zurück. Und wer, umgekehrt, die reinmorphologischen Artbegriffe als werthlose willkürliche Abgrenzungen zwischen Individuenreihen betrachtet, der man sich enthalten solle, untersagt der beschreibenden Zoologie und Paläontologie die Anwendung eines der wichtigsten Mittel, ihren Inhalt extensiv und intensiv zu bereichern.

Rühmen wir etwa LINNÉ als den Vater der neueren Naturgeschichte, weil er lauter genetisch-morphologische Artbegriffe aufstellte? Nim-

1) Auf dieses sichere Kennzeichen specifischer Uebereinstimmung hat mit klarem wissenschaftlichen Bewusstsein zuerst J. RAY (RAJUS) hingewiesen. FR. WILLUGBEII *Ornithologiae libri tres. Totum opus recognovit, digessit, supplevit J. RAJUS Londini 1676, p. 10.* — J. RAJUS, *Histor. plantarum I, Londini 1686, p. 40.* — Vergl. auch V. CARUS, *Geschichte der Zoologie, München 1872, S. 434.*

mermehr! Die muthige Einführung zahlreicher blossmorphologischen Speciesbegriffe machte ihn zu dem anregenden Autor, dem ein Jahrhundert hindurch andere Speciesautoren folgten und mit ihren Arbeiten ein breites Fundament für genetisch-morphologische Artbegriffe und andere biologische Untersuchungen legten. Hätten blossmorphologische Speciesbegriffe keinen wissenschaftlichen Werth, so wären die zoologischen Ergebnisse der neueren Tiefseeuntersuchungen und die meisten paläontologischen Arbeiten viel unbedeutender, als sie allgemein geschätzt werden.

Die Merkmale der Artbegriffe verschiedener Thierklassen und Ordnungen müssen sehr verschiedenen morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Individuen entnommen werden. Je höher die Thiere organisirt sind, desto zahlreicher und mannigfaltiger sind im Allgemeinen die Eigenschaften, welche sie den Autoren zur Bildung der Artbegriffe darbieten.

Eine grosse Anzahl Species in äusserlich morphologisch wenig differenzirten Familien und Ordnungen erschwert die diagnostische Unterscheidung sehr und nöthigt daher, genetische Unterschiede aufzusuchen. Auch bei Thierklassen niederer Rangstufen mit geringer äusserer Differenzirung des Körpers ist die sichere Abgrenzung der Species oft recht schwierig. Die Beobachtung der physiologischen Thätigkeiten und die vergleichende Untersuchung genetischer Reihenfolgen von Individuen wird daher immer weniger entbehrlich, je weniger morphologische Eigenschaften sie besitzen und je mehr stufenweise an einander zu reihende Formen auftreten. Eine lange Reihe von Uebergängen entbindet aber den Systematiker durchaus nicht von der Aufstellung von Artbegriffen oder giebt ihm sogar das logische Recht, von den Eigenschaften der verglichenen Individuen unmittelbar Merkmale für Gattungsbegriffe zu entnehmen. W. B. CARPENTER ¹⁾ glaubte dies bei den Foraminiferen thun zu dürfen.

Wenn bei Rhizopoden, bei denen nach unseren jetzigen Kenntnissen die Artmerkmale meistens nur auf die Form der Pseudopodien und die Beschaffenheit der Schale gegründet werden können, ein Typus in einer grossen Menge von Abstufungen auftritt, so müssen alle diese Abstufungen so lange mit der als typisch betrachteten Form unter einen Speciesbegriff gebracht werden, bis man morphologische oder genetische Gründe für eine Trennung derselben findet. Hat ein

1) Introduction to the study of Foraminifera, London 1862, p. X u. 65.

Autor sich entschieden, welche Form die typische sein soll, so kann er auch feststellen, wie weit der logischbestimmende Einfluss des von ihm angenommenen Typus reichen darf. Und er muss es, wenn er nicht gegen den allgemeinen Gebrauch in andern Thierklassen und gegen die Regeln der Logik verstossen will¹⁾. Längere Reihen von gradweise differirenden Formen innerhalb des Umfanges eines Artbegriffes sind bei den Foraminiferen gerade ebenso berechtigt, wie bei Spongien, Insekten, Muscheln, Schnecken oder irgend einer noch höher ausgebildeten Thierklasse.

Zoologen, welche der Ansicht sind, bei den Foraminiferen und andern niedrig organisirten Thieren seien Artbegriffe nicht nach derselben Methode zu bilden, wie bei den höheren Thierklassen, hatten, wie ich annehmen muss, ungewöhnlich lange Reihen ähnlicher, aber stufenweis verschiedener Gerüst- oder Schalenformen vor Augen, für die sie eine Erklärung suchten. Eine solche ist auf zweifache Weise zu gewinnen. Entweder, indem man sämmtliche Formen, welche man als Glieder einer Reihe ansieht, als Stufen einer genetischen Reihenfolge nächster Verwandtschaft betrachtet. Dann erklärt man sie für Individuen einer Species. Oder man betrachtet die verschiedenen Formen der ganzen Reihe als Abstufungen von Species innerhalb des Umfanges einer Gattung; dann gesteht man gewissen Abstufungen in der ganzen Reihe einen grössern Trennungswerth zu als allen übrigen und stellt zwischen den Gattungs- oder nächsten höheren Gruppenbegriff und die angeschauten Individuen mehrere Begriffe von minderm Umfange. Diese Begriffe sind dann aber Artbegriffe, wie unklar und unbestimmt sie auch gedacht sein mögen. Es darf daher kein zoologischer Systematiker, der wissenschaftlich von Gattungen sprechen will, sich der Mühe entziehen, Artbegriffe als Grundlagen der Gattungsbegriffe festzustellen oder von

1) „Denn würde es keine niederen Begriffe geben“ sagt KANT, „so gäbe es auch keine höheren. Nun erkennt der Verstand alles nur durch Begriffe; folglich, so weit er in der Eintheilung reicht, niemals durch blosser Anschauung, sondern immer wieder durch niedere Begriffe. Die Erkenntniss der Erscheinungen in ihrer durchgängigen Bestimmung fordert eine unaufhörlich fortzusetzende Specification der Begriffe und einen Fortgang zu immer noch bleibenden Verschiedenheiten, wovon in dem Begriffe der Art und noch mehr in dem der Gattung abstrahirt worden.“ J. KANT, Kritik der reinen Vernunft, Anhang zur transcendentalen Dialektik. Sämmtl. Werke herausgeg. von HARTENSTEIN Bd. III, 1867, S. 443.

Andern schon aufgestellte zu vergleichen; denn die logische Nothwendigkeit derselben vor der Bildung aller höhern systematischen Gruppenbegriffe muss jeder Systematiker anerkennen.

Die Ansicht CARPENTER'S, dass bei den Foraminiferen Artbegriffe nach der bei höheren Thieren gebräuchlichen Methode nicht festzustellen seien, fand offenbar deswegen Beifall, weil sie als ein Beweis für die Wahrheit der Abstammungslehre begrüsst wurde. Nach dieser sind alle höheren Thierformen aus niederen, einfacheren Thieren durch allmähliche Umbildungen hervorgegangen und die niedersten Thiere, die Rhizopoden werden dann folgerichtig als die Wurzeln des ganzen Thierreichs angesehen. Weil nun deren Plasmaleib viel weniger differenzirt ist, als der aus differenten Zellen zusammengesetzte Körper höherer Thiere, so hielt man sie auch fähiger als diese, sich umzubilden, und für so wenig formbeständig, dass sich bei ihnen bestimmte vererbliche Eigenschaften, von welchen Merkmale für Artbegriffe abzuleiten seien, noch gar nicht ausbilden könnten. Von solchen hypothetischen Gedanken erfüllt, begrüsst man die Behauptung CARPENTER'S, welche aus unklaren Vorstellungen über die logischen Vorgänge bei der Bildung der systematischen Gruppenbegriffe entsprang, als einen der schönsten Beweise für die Wahrheit der Abstammungslehre, welche DARWIN wenige Jahre vorher in genialer Weise neu begründet hatte.

So einfach in sich, so durchgehend gleichartig und morphologisch wandelbar, wie man sich damals die Sarkode sämtlicher Rhizopoden — den Forderungen der Abstammungslehre gemäss — gern vorstellte, hat sie aber kein Forscher gefunden, der sich seitdem eingehender mit dem Studium derselben beschäftigte. Es hat sich im Gegentheil gezeigt, dass jede Rhizopodenform, die lebend genau untersucht werden konnte, Eigenschaften besitzt, welche in Individuen derselben Form immer wieder auftreten und daher ebensogut wie bei höheren Thieren als spezifische, d. h. wissenschaftlich festzustellende Eigenschaften anerkannt werden müssen.

Auch den Spongienpecies schrieb man, so lange ihr innerer Bau nur ungenügend bekannt war, eine grosse Veränderlichkeit zu. So schrieb OSCAR SCHMIDT in der „Spongienfauna des Atlantischen Meeres“, 1870 S. 11: „Unsere Kritik der wesentlichen Merkmale der Spongien ist eine sehr zersetzende gewesen, indem sie zeigte, dass eigentlich auf keinen der Faktoren dieser Organisation ein Verlass sei. Die Ursache liegt in der unerschöpflichen Wandelbarkeit der Sarkode“. Dies würde der verdiente Begründer der neuern Spongienkunde wohl

nicht geschrieben haben, wenn er die histologische Zusammensetzung der Spongien so genau gekannt hätte, wie sie sein Nachfolger F. E. SCHULZE kennen gelehrt hat.

Die Vertheidiger der unbestimmbaren Wandelbarkeit der Species gleichen den Vertheidigern der Urzeugung. Von höheren Thierklassen flüchten sie sich zu immer tiefer stehenden, weniger durchforschten und schwieriger zu untersuchenden Klassen, um sich doch noch auf eine reale Grundlage für ihre Hypothese berufen zu können. Aber ebenso wie den Vertretern der fortdauernden Urzeugung wird auch ihnen durch die weitergehende Durchforschung der niederen Thierklassen bis zu den Rhizopoden hinunter immer mehr Boden, worauf sie sich stützen könnten, entzogen.

Mit diesen Bemerkungen will ich nicht etwa gegen den von W. B. CARPENTER ausgesprochenen Gedanken auftreten, dass die zahlreichen Foraminiferenformen, die er in seiner Schrift behandelt hat, nach dem Grade ihrer Formverwandtschaft zu classificiren seien; noch will ich damit die Möglichkeit einer Abstammung aller Foraminiferen von einer Urform und die Hypothese von dem Ursprunge der höheren Thierformen von niederen bekämpfen.

Hypothesen über die Entstehung der genetisch zusammenhängenden Individuenreihen, welche die reale Grundlage unserer Artbegriffe bilden, gehören einem andern Gebiete der Biologie an, als die Vergleichung von Individuen behufs Bildung von Artbegriffen, wobei man sich entweder auf beobachtete oder aus Inductionsgründen angenommene Blutsverwandtschaft ersten Grades stützt. Wer eine Abstammungshypothese aufstellt, kennt die directe Blutsverwandtschaft der verglichenen Thiere nicht, er will auch Blutsverwandtschaft nächsten Grades zwischen ihnen gar nicht beweisen, sondern die ferneren Verwandtschaftsgrade der Arten, Gattungen, Familien, Ordnungen und Klassen begründen. Er arbeitet also mit Gruppenbegriffen, welche die beschreibende systematische Zoologie unabhängig von phyletischen Hypothesen durch mehr als hundertjähriges Mühen und Arbeiten erst geschaffen hat.

Wenn innerhalb der Verbreitungsgrenzen einer Species durch innere Ursachen oder unter dem Einflusse verschiedener natürlichen Biocönosen oder durch Zucht, d. h. durch künstliche Umgestaltung der Lebensbedingungen gut unterscheidbare Abstufungen entstehen, welche durch Vererbung auf Nachkommen übergehen, so hat man Grund, Begriffe von Varietäten und Rassen aufzustellen,

welche den Artbegriffen untergeordnet sind. Die Varietäten oder Rassen einer und derselben Species sind im nächsten Grade untereinander verwandt. Verschiedengeschlechtliche Individuen verschiedener Varietäten oder Rassen einer Species sind fruchtbar kreuzungsfähig. Erlischt diese Fähigkeit, so hat sich die Varietät in ihrer natürlichen Biocönose, die Rasse unter der Einwirkung des Menschen in eine Speciesform umgewandelt.

Nicht selten hat man auf Thierformen, welche nur wenig verschieden waren, deshalb verschiedene Artbegriffe gegründet, weil sie in weit von einander entfernten Gebieten gefunden wurden, indem man die ganz grundlose Voraussetzung machte, dass eine bereits bekannte Species unmöglich auch in einem entfernten Gebiete leben könne, wenn sie nicht von dem seit lange bekannten Wohngebiete aus bis an den Fundort der ihr ähnlichen als neu beschriebenen Species verfolgt worden war. Die neueren Untersuchungen der Faunen zusammenhängender Meere, besonders genauere Studien pelagischer und grosse Tiefen bewohnender Thiere haben viele Thatsachen ans Licht gebracht, die diese Voraussetzung widerlegen. Daher gewinnt die richtige Ansicht, dass bei der Bestimmung des Umfangs der Artbegriffe kein Gewicht auf die geographische und geologische Verbreitung zu legen ist, soweit diese weiter nichts betrifft als blosse Entfernungen in Raum und Zeit, immer mehr Anhänger. Findet man Thiere, die von bekannten Species anderer Fundorte bei vielen übereinstimmenden Eigenschaften doch in einigen vereinigten Merkmalen auffallend abweichen, so hat man in den zwischenliegenden Gebieten nach Uebergangsformen zu suchen und darf erst dann einen neuen Artbegriff für die entfernt vorkommende abweichende Form aufstellen, wenn keine Uebergangsformen zu finden waren. Erweitert man den Umfang eines Artbegriffes, indem man nachweist, dass Thiere eines neuen mit eigenthümlichen biocönotischen Verhältnissen ausgestatteten Fundortes nur Varietäten bereits bekannter Speciestypen sind, so wird man den Ursachen der Entstehung und Ausbildung localer Varietäten zu neuen Species näher geführt, während eine vorschnelle Erhebung localer Varietäten zu neuen Species von der Erkennung dieser Ursachen ableitet.

So ist mit der kleinen, kurzen, dünnschaligen Form von *Nassa reticulata* L., welche im westlichen Ostseegebiet lebt, die grosse, schlanke, dickschalige Form, welche im Mittelmeer an der Nordküste Afrikas wohnt, unter einen Artbegriff zu bringen, weil die verschiedenen Formen, welche in der Nordsee und an der Westküste Europas

vorkommen, stufenweise Uebergänge zwischen jenen Extremen bilden. Die Polychätenspecies *Polynoë cirrata* PALL. (*Harmothoë imbricata* L.) tritt innerhalb ihres grossen Verbreitungsgebietes im nördlichen atlantischen Ocean und Eismeere in verschiedenen Varietäten auf, die MALMGREN in seiner sehr verdienstlichen Monographie der nordischen Polychäten für Repräsentanten von vier Gattungen ansah, die aber nur unbeständige Verschiedenheiten einer Species sind, weil schon bei Individuen aus der Kieler Bucht Uebergänge zwischen denjenigen Merkmalen vorkommen, welche MALMGREN für gattungsverschieden ansah.

CH. DARWIN sagt von den drei fossilen Formen des Hausrindes, auf welche die Artbegriffe: *Bos primigenius* CUV., *Bos longifrons* OW. und *Bos frontosus* NILS. gegründet wurden, „dass sie deshalb als drei verschiedene Species angesehen zu werden verdienen, weil sie während derselben Periode in verschiedenen Theilen von Europa gleichzeitig existirten und dort sich auch verschieden erhielten. (Das Variiren der Thiere und Pflanzen, übers. v. V. CARUS, I, 1868, S. 104). Wenn diese Ansicht des grossen Biologen allgemeine Geltung erhielt, so müssten alle weitverbreiteten Species, die sich unter ungleichen biocönotischen Verhältnissen in verschiedenen Abstufungen ausbilden, in mehrere enger umgrenzte Species zerlegt werden. Jene drei Formen des Rindes haben nach den gebräuchlichen Regeln der Speciesbildung bloß den Rang von Varietäten, weil „ihre domesticirten Nachkommen“ wie DARWIN (a. a. O.) selbst sagt, „sich mit der grössten Leichtigkeit unter einander vermischen, wenn sie nicht getrennt gehalten werden.“ Einen bessern Beweis, dass alle drei Formen im nächsten Grade der Verwandtschaft stehen, giebt es nicht. Wollte man trotz dieses schlagenden Beweises jenen drei fossilen Rinderformen den Rang von Species lassen, so müsste man ihn auch den Pferderassen zuerkennen, welche jedoch DARWIN selbst in Uebereinstimmung mit der gewöhnlichen Ansicht der Zoologen und Züchter nur für Variationen einer Species zu halten geneigt ist, indem er sich auf die Versuche KNIGHTS stützt, der die verschiedenen Rassen des Pferdes mit einander fruchtbar kreuzte (DARWIN, das Variiren d. Thiere und Pflanzen, übers. v. V. CARUS I, 1868, S. 63). Bei der Bildung der Artbegriffe dürfen wir uns nicht bald auf diesen, bald auf jenen logischen Standpunkt stellen, sondern unverrückt müssen wir auf einem Standpunkt stehen bleiben. Vor einer grossen Anzahl Uebergangsformen zwischen den äussersten Grenzen beständiger Eigenschaften wird eine scharfe, unbeugsame Logik nicht bange.

Ein gutes Beispiel von logisch richtiger Behandlung einer varie-

tätenreichen Species hat F. HILGENDORF in seiner Abhandlung über *Planorbis multiformis* im Steinheimer Süßwasserkalk geliefert (in: Monatsber. d. Berlin. Ak. d. Wiss. 1866 S. 475). Hier werden 19 Varietäten von Scheibenform bis zu Thurm- und Cylinderform „als Abänderungen einer grossen Art“ zusammengestellt, „da sie sämtlich durch Uebergänge verbunden sind“. Zeigen auch alle Exemplare innerhalb einer Schicht eine gewisse Gleichförmigkeit, so „liefern doch die Zwischenformen den Beweis, dass die andern Formen durch allmähliche Umbildung aus der frühern entstanden sind“.

Auf Tafel 18 seiner Monographie der Kalkschwämme stellt E. HAECKEL sehr verschiedene Formen eines Kalkschwammes des Norwegischen Küstenmeeres dar: einfache Röhren mit und ohne Mundöffnung, schlanke spindelförmige und sphärische Stöcke mit vielen Mundöffnungen, mit einer einzigen oder mit gar keiner Mundöffnung. Alle diese mannigfaltigen Formen, welche nebst vielen andern nicht abgebildeten in einem Gebiete auftreten, vereinigt HAECKEL unter dem Artbegriff *Ascandra variabilis*. Auf Tafel 57 desselben Werkes stellt er in 25 verschiedenen Figuren die Umrisse von lauter geschlechtsreifen Individuen seiner höchst polymorphen Species *Sycandra compressa* dar.

Entrollen etwa solche formenreiche Species vor unsern Augen leiblich die Spaltung von Urformen in mehrere neue Arten und Gattungen? wie HAECKEL früher anzunehmen geneigt war, als er schrieb¹⁾: Die am meisten ausgebildete Form der *Sycometra (Sycandra) compressa* erscheint als ein Schwammstock, welcher an einem und demselben Cormus die reifen Formen von acht verschiedenen Genera trägt. „Als generisch verschieden und nicht als blosse Entwicklungszustände einer Species muss man aber alle diese auf einem Stocke vereinigten Formen deshalb betrachten, weil jede derselben fortpflanzungsfähig ist und in ihren ausgebildeten Sporen das beweisende Zeugnis der vollen Reife bei sich führt. Bei diesen höchst merkwürdigen Schwämmen ist die organische Species gleichsam in statu nascendi zu beobachten.“

Eine solche Ansicht, die HAECKEL später fallen liess, wäre nur dann gerechtfertigt, wenn nachgewiesen werden könnte, dass die aus einer Urform hervorgehenden Zweigformen in ihren Nachkommen constant bleiben oder dass die Abänderung der Urform in einer ganz be-

1) Ueber den Organismus der Schwämme und Prodromus eines Systems der Kalkschwämme in: Jenaische Zeitschr. für Naturw. Bd. V, 1869, S. 234.

stimmten Richtung fortschreitet. Denn nur dann würden beide Fälle wissenschaftlich erfassbar sein, weil erst dann die neuen Formen gewisse übereinstimmende Eigenschaften zeigen würden, aus welchen allein Artbegriffe abstrahirt werden können. Tritt in einer Folgereihe von Individuen eine gradweise Umbildung in einer gewissen Richtung auf, so lassen sich alle unter einem Entwicklungsgesetz zusammenfassen. Verwandeln sie sich derartig, dass die verschiedenen Formen unter kein solches Gesetz zu stellen sind, wie in andern wissenschaftlichen Gebieten zu einer begrifflichen Vereinigung gefordert wird, so müssen sie biologisch dennoch zusammengefasst werden, weil sie der Beobachtung zufolge direct von einander abstammen. Denn alle direct von einander abstammenden Individuen, mögen sie ähnlich oder verschieden gestaltet sein, sind im ersten Grade mit einander verwandt, sind Individuen einer Species. Zeugt *A* die Form *B*, diese die Form *C*, *C* aber *A* oder *B*; erzeugen sich nach Ablauf von Generationen immer wieder dieselben Formencomplexe, so bilden alle zusammen, mögen ihre Zahl und ihre Verschiedenheiten klein oder gross sein, doch nur eine Species. Eine neue Species tritt erst dann als ein neuer von einer Urform abgegliederter Zweig auf, wenn die Generation auf Generation aus ihm entspringenden Individuen bestimmte abweichende, der Urform fehlende Eigenschaften haben, auf welche ein neuer Artbegriff gegründet werden kann. Denn Beschreibungen verglichener thierischer Individuen werden zu dem Zwecke entworfen und veröffentlicht, damit Andere veranlasst werden, sich ihren Inhalt als gesetzliche Erscheinungen vorzustellen, deren Verwirklichung wieder zu erwarten ist, und nicht etwa in der Absicht, Vorstellungsbilder von zufälligen Individuen, welche nur einmal da waren, in Buchstaben festzuhalten. Dies kann keinem Zoologen, welcher durch seine Thierbeschreibungen die Wissenschaft erweitern und vertiefen will, in den Sinn kommen; denn „das Begrifflose ist für die Wissenschaft rechtlos wie der Zufall“. (TRENDELENBURG, Logische Untersuchungen 3. Aufl. Bd. II, 1870, S. 241).

Jeder Artbegriff fasst nicht bloss alle gleichzeitig lebenden Individuen eines nächsten Verwandtschaftsgrades, sondern mit diesen auch noch alle verstorbenen und alle nachkommenden zu einer Gemeinschaft zusammen; soweit reicht sein Umfang. Der Artbegriff drängt die übereinstimmenden Merkmale aller im Raum und in der Zeit zerstreuten Individuen eines nächsten Verwandtschaftsgrades in eine geistige Gegenwart zusammen; darin besteht sein Inhalt. Der Umfang ist die extensive,

der Inhalt die intensive Seite der Artbegriffe; beide verhalten sich zu einander wie die Erscheinungen zum Gesetze.

Alle Autoren von Artbegriffen messen dem Umfange derselben eine in Raum und Zeit weitreichende Geltung bei, indem sie sich mit Recht auf die Erfahrung stützen, dass in einer sehr grossen Zahl von Fällen in den Nachkommen immer wieder die Eigenschaften der Vorfahren erschienen und dass Individuen eines und desselben nächsten Verwandtschaftsgrades über weite Räume verbreitet vorkommen und lange Zeiten hindurch aufeinander folgten. Sie verlangen keine räumlich und zeitlich unbegrenzte Reihenfolge gleichartiger Individuen, aber sie würden mit Recht auch jedes Verlangen, im voraus Raum- und Zeitgrenzen festzustellen, innerhalb welcher noch reale Vertreter ihrer Artbegriffe erscheinen könnten, zurückweisen.

Dennoch erheben die zoologischen Artbegriffe nicht den Anspruch, dass auch sämtliche weit zurückliegenden Vorfahren derjenigen Individuen, welche zur Gewinnung des Artbegriffes verglichen wurden, mit diesen im nächsten Grade verwandt gewesen wären, und dass auch ihre sämtlichen Nachkommen in demselben Verwandtschaftsgrade beharren müssten und sich niemals von demselben entfernen könnten. Regelmässige Wiederkehr einer Erscheinung innerhalb einer längeren Beobachtungszeit ist nicht gleichbedeutend mit ewiger Stabilität. Die Artbegriffe sollen nicht ewige, sondern nur zeitlich reale Regelmässigkeiten bezeichnen. In den Speciesbegriffen wollen die Autoren nur übereinstimmende Merkmale untersuchter Individuen darstellen. Ueber Merkmale ferner verwandter Vorfahren und Nachkommen dieser wollen sie nichts aussagen. Irgend etwas Bestimmtes könnten sie über diese auch gar nicht mittheilen, so lange genetische Beobachtungen über den Zusammenhang beider mit den untersuchten Individuen fehlen.

Das Individuum und sein Artbegriff stehen zu einander in demselben Verhältniss wie eine einzelne physikalische Naturerscheinung zu dem sprachlichen Ausdruck ihres physikalischen Naturgesetzes, z. B. wie die bestimmte Zahlengrösse, mit welcher die Erde den Mond anzieht, zu dem allgemeinen Gesetze, dass die Stärke der Anziehung zweier Massen sich umgekehrt verhält wie das Quadrat ihrer Entfernung.

Physikalische Erscheinungen sind Resultanten der Wirkungsrichtungen bestimmter Kräfte. Wenn wir experimentiren, so veranlassen wir, dass bestimmte uns bekannte Kräfte zusammenwirken. Sind or-

ganische Individuen etwas anderes als Resultanten bestimmter zusammenwirkenden Kräfte? Aber wie vieler und welcher Kräfte? Von keinem einzigen Organismus, wie klein und einfach er auch sein mag, kennen wir sie alle. Die Biologie arbeitet mit demselben logischen Werkzeuge wie die Wissenschaften der anorganischen Natur. Wie diese sucht sie aus Beobachtungen und Vergleichen von Erscheinungen, welche der reine Naturlauf hervorbringt oder zu denen sie selbst Veranlassung giebt, durch Induction allgemeine Gesetze abzuleiten. Weil sie aber selten in der Lage ist, diese mit so grosser mathematischer Bestimmtheit und Sicherheit festzustellen wie die Naturwissenschaften des Unorganischen, darf ihre Methode deswegen nicht für weniger exact gelten.

In allen Fällen, wo Beobachtungen über die directe Abstammung der verglichenen Individuen fehlen, lässt sich der Umfang und Inhalt der Artbegriffe nicht mit Sicherheit feststellen. Vergleichen mit schon beschriebenen andern Species leiten dann die Autoren neuer Species bei der Bestimmung des Umfanges und Inhaltes der neuen Artbegriffe; trotzdem sind sie keine willkürlichen und subjectiven Abstractionen, wie behauptet worden ist. Wären sie das wirklich, so wären es auch die Begriffe der Gattungen, Familien, Ordnungen und Klassen, überhaupt alle zoologischen Systeme, und auch die vergleichende Anatomie, Embryologie, Histologie und Physiologie wären keine Wissenschaften, d. h. keine geordneten Gedanken von regelmässigen wiederkehrenden Erscheinungen in den Organismen, sondern nur willkürliche Meinungen, dass es solche gäbe. Die Botaniker, Zoologen, Anatomen, Histologen, Physiologen und Embryologen sind auch durchaus nicht der Ansicht, dass es nur nöthig wäre, eine Constanz in den organischen Erscheinungen zu fingiren, um zu wissenschaftlichen Resultaten zu gelangen, sondern sie setzen voraus, dass die Erscheinungen, welche sie beschreiben, innerhalb des nächsten Verwandtschaftsgrades der von ihnen untersuchten oder zu Experimenten benutzten Individuen wiederkehren.

Die Artbegriffe stehen den Individualvorstellungen, aus denen ihre Merkmale entnommen sind, näher, als die Gattungsbegriffe. Umfasst eine Gattung viele Species, so entsteht das Bedürfniss, sie in Untergattungen zu theilen. Je mehr Species verglichen werden können, je mehr Eintheilungsmerkmale für Untergattungen lassen sich auswählen. Die Merkmale giebt die Natur; nur ihre Auswahl und classificatorische Verwerthung ist Autorensache. Je weiter sich die Autoren

von den realen Grundlagen der classificatorischen Begriffe, von den Individualvorstellungen entfernen, je mehr Einfluss gewinnt ihre Logik auf die Classification. Völlig frei von der Natur kann sie sich niemals machen und daher nie rein willkürlich werden.

Speciesbegriffe sind geistige Bilder, Typen, aufgehoben aus dem Flusse der genetischen Individuenreihen. Diese sprachlich festgesetzten Typen werden so oft geistig wieder verwirklicht, so oft sie jemand denkt. Sie sind die Maasse, welche man an die untersuchten Individuen anlegt, um zu finden, ob sie sich im Vergleich mit ihren früheren Artgenossen specifisch abgeändert haben oder nicht. Sie sind beständigere Maasse als die Normal-Meter von Platina in den akademischen Kellern. Mit dem Typus des Löwen, den uns alte Schrift- und Kunstwerke überliefert haben, messen wir die jetzt lebenden Individuen der Species *Felis leo* L. und finden, dass sie sich nicht specifisch umgeändert hat.

Die Typen enthalten ebensoviele Merkmale, wie durch Analyse der verglichenen Individuen erkannt worden sind; aber während die Eigenschaften dieser individuell bestimmt sind, haben die Merkmale der Typen einen allgemeinen Charakter. Durch weiter gehende Analyse werden immer mehr allen Individuen zukommende Eigenschaften gefunden und dann durch Synthese derselben die Typen inhaltreicher.

Da wir in einem Artbegriff nicht einen bestimmten, sinnlich anschaulich auftretenden Grad des Typus denken, sondern damit die ganze Schwankungsweite desselben umfassen, so kann der Typus rein als solcher nicht gezeichnet werden. Jedes Thierbild stellt daher immer auch individuelle Eigenschaften dar. Es muss die Organe in bestimmten Grössenverhältnissen veranschaulichen, und wenn es gemalt wird, von den verschiedenen Farben, welche bei den lebenden Individuen auftreten, eine bestimmte erhalten. Man täuscht sich, wenn man glaubt, in schematischen Bildern den Typus der Art rein darzustellen. Sie sind weiter nichts als einfache, kahle Umrisse individueller Formen, welche sehr oft den individuellen Naturformen gar nicht entsprechen, sondern bloss die Vorstellungen, welche sich der Zeichner von ihnen macht, symbolisch versinnlichen; weshalb man sich hüten muss, ihnen den didactischen Werth von Abbildungen nach der Natur beizulegen.

Auf die schnelle Verbreitung des Glaubens an die thierische Natur des *Eozoon canadense* DAWSON hat das ideale Bild, welches W. B. CARPENTER davon entworfen hatte, einen grossen irreleitenden

Einfluss ausgeübt. Dieses Bild ¹⁾ stellt eoazonale Formverhältnisse vereinigt dar, die weder CARPENTER noch irgend ein anderer Forscher jemals vereinigt gefunden hatten, die sich aber seine Leser dem CARPENTER'schen Bilde gemäss vereinigt vorstellten und daher an der Foraminiferennatur des *Eozoon* nicht zweifelten.

Der Umfang eines Artbegriffes vereinigt alle Entwicklungsstufen eines Entwicklungskreises, mögen sie an einem Individuum wie bei der Metamorphose oder an einer Reihe von Individuen ablaufen wie beim Generationswechsel.

Reale Repräsentanten eines Artbegriffes können sein: 1. ein hermaphroditisches Individuum; 2. ein Männchen und ein Weibchen bei Thieren mit getrenntem Geschlecht; 3. bei polymorphen Species Individuen jeder ergänzenden Form und Function des Stockes oder der Gesellschaft; 4. Individuen der verschiedenen Generationen eines Entwicklungskreises.

Die Individuen enthalten nicht nur die realen Grundlagen der Species, sondern auch die der Gattungen, Familien, Ordnungen und Klassen. So beruhen also alle diese einander übergeordneten classificatorischen Begriffe auf realen Objecten mit vererblichen Eigenschaften. Doch nicht so, dass diese Begriffe derart, wie sie im Geiste existiren, Vorstellungsbilder realer Einzelwesen wären. Nein, alle diese Begriffe sind aus noch weniger Merkmalen zusammengesetzt als die Artbegriffe. Es können daher Gattungen, Familien, Ordnungen und Klassen rein als solche noch weniger in einem Bilde veranschaulicht werden als die Typen der Species.

Je mehr Merkmale in den Artbegriff aufgenommen werden, desto reicher wird sein Inhalt und desto näher kommt er dem unabsehbaren Reichthum von Merkmalen eines Individuums. Nach dieser Seite hin liegt also die Grenze des Artbegriffes neben der Vorstellung eines bestimmten Individuums. Nach der entgegengesetzten Seite nähert sich der Artbegriff durch Ausscheidung von Merkmalen dem Begriffe der Gattung. Werden die Merkmale der Gattungen als Zeichen der Blutsverwandtschaft aller zu ihnen gehörenden Species aufgefasst, die Merkmale der Familien als die Zeichen der Blutsverwandtschaft der Gattungen, überhaupt die Merkmale jedes höheren Gruppenbegriffes stets als die Zeichen der Blutsverwandtschaft der darunter begriffenen Gruppen, so kommt man endlich zur äussersten Grenze zoologischer

1) In: Quart. Journ. of Geolog. Soc. Vol. 21, Febr. 1865 p. 61.

Gruppenbildung, zum Begriff des Thierreichs, das freilich auch nur begrifflich von dem Pflanzenreich zu scheiden ist, da noch niemand auch nur ein einziges allgemein gültiges ausschliesslich thierisches oder ausschliesslich pflanzliches Merkmal gefunden hat.

Wer sich bei der Bildung zoologischer Gruppenbegriffe von der anschaulichen Seite der Begriffsmerkmale nicht trennen will, hat also nur zwei Grenzen, an denen er bei logischer Consequenz Halt machen muss: 1. bei der Vorstellung eines Individuums, wo der reale Umfang des Begriffes am kleinsten, der Inhalt aber unübersehbar reich ist; und 2. bei dem Begriff Thierreich oder noch weiter gehend, bei dem Begriff Organismenreich, wo der reale Umfang am grössten, der begrifflich erfasste Inhalt aber am kleinsten ist. Wer die Abstammung aller Thiere und Pflanzen von einem einzelligen Urganismus annimmt, wird logisch inconsequent, wenn er, auf dem Wege von dem Vorstellungsbilde eines Individuums zu den höheren Gruppenbegriffen aufsteigend, etwa den Species, den Klassen oder den Stämmen reale Grenzen der Blutsverwandtschaft beimessen wollte.

3. Bezeichnung der Artbegriffe.

Die zweckmässigste Bezeichnung der Artbegriffe ist die LINNÉ'sche binominale. Der Gattungsname, welcher voransteht, weist der Species, die durch den nachfolgenden Namen bezeichnet wird, ihre Stelle im Systeme an. Der Inhalt des Gattungsbegriffes hebt aus den bekannten Merkmalen des ganzen Systems nur diejenigen Merkmale heraus, welchen die Merkmale des Artbegriffes untergeordnet sind. Die Vereinigung des Gattungsnamens mit dem Artnamen ist also ein höchst wichtiges Mittel, dem Geiste, vor welchem das ganze System liegt, eine bestimmte Richtung zum specifischen Unterscheiden zu geben.

Alle Thierspecies, welche die Aufmerksamkeit des Volkes auf sich ziehen, erhalten in der Volkssprache Namen. Diese sind Symbole der bestimmten Artbegriffe, welche auch das Volk sich bildet. Jede Thierspecies kann durch einen einzigen Namen, wie die Volkssprache lehrt, sicher bezeichnet werden. Wenn diese keine neuen Wurzelwörter mehr bildet, so wendet sie für neue Artbegriffe Wörter an, die ursprünglich eine andere Bedeutung hatten, stempelt sie aber durch Beiwörter zu specifischen Bezeichnungen, z. B. Fischlaus, Maikäfer, Blässhuhn, Seehund. Bei diesem Verfahren, Thieren Namen zu geben, reicht der begrenzte Wortschatz einer Sprache aus, eine unabsehbare Anzahl von Artbegriffen zu bezeichnen. LINNÉ erhob dieses Verfahren der

Sprache zu einer terminologischen Methode¹⁾, indem er seinen botanischen und zoologischen Speciesdiagnosen zwei lateinische oder latinisirte Namen gab. Dem zweiten Namen, der die Species bezeichnet, wird in wissenschaftlichen Schriften in der Regel ein vollständiger oder abgekürzter Autornamen angehängt. Ueber die Wahl dieses Namens bestehen bei den Botanikern und Zoologen zwei verschiedene Ansichten. L. AGASSIZ verlangte in der Praefatio seines Nomenclator zoologicus (Soloduri, 1846), dass derjenige als Autor zu nennen sei, der aus anerkannten Gründen einen bestimmten Speciesnamen mit einem bestimmten Gattungsnamen verbunden habe, womit er der von R. OWEN, STRICKLAND u. a. Mitgliedern einer Berathungscommission der British Association entgegentrat, welche im Jahre 1842 empfohlen hatte, denjenigen als Autor anzuführen, welcher die betreffende Species zuerst genügend beschrieben und benannt habe, ganz unabhängig davon, ob sie später einem andern Gattungsbegriffe untergeordnet werde. Für das von L. AGASSIZ vertheidigte Verfahren hat sich auch der internationale botanische Congress ausgesprochen, welcher im August 1867 in Paris tagte²⁾.

Gegen das von AGASSIZ empfohlene Verfahren erheben sich logische, historische und practische Bedenken. Die Artbegriffe sind die unentbehrlichen ersten systematischen Begriffe, aus deren Inhalt die Gattungs- und alle höheren Gruppenbegriffe abgeleitet werden; sie bleiben auch dann noch die Grundlagen des Systems, wenn ihr Inhalt durch weitere Untersuchungen vervollkommenet wird oder wenn, ihnen neue Artbegriffe angereiht werden. Ohne eine Vergleichung sämtlicher nahe verwandten Artbegriffe kann niemand neue bessere Gattungsbegriffe bilden. Daher bleiben Artbegriffe, welche so abgefasst sind, dass sie für immer zur sichern Bestimmung der Individuen dienen können, auch für immer die ersten sichern Grundlagen des ganzen Systems, weshalb auch denjenigen, die sie geschaffen haben, das erste und einzige Recht zusteht, als Speciesautoren genannt zu werden, sobald man beschliesst, Autorennamen mit den Benennungen der Species zu verbinden.

1) C. a LINNÉ, *Philosophia botanica* 1751. — *Reformatio botanices in: Amoenitates academicae* VI, 1763, p. 305.

2) ALPH. DE CANDOLLE, *Regeln der botanischen Nomenclatur*, angenommen von dem internationalen botan. Congress zu Paris im Aug. 1867, nebst Einleitung u. Commentar. Basel u. Genf, 1868.

Führt man dagegen, wie L. AGASSIZ will, denjenigen als Autor hinter dem Speciesnamen an, der die besten Gattungs- und Speciesnamen vereinigt hat, so giebt man die historische Treue auf und beseitigt das einfachste Zeichen der Anerkennung, welches die Systematik dem ersten genauen Beschreiber einer Species schuldig ist. Setzt ein Autor seinen Namen hinter einen älteren Speciesnamen, den er mit einem neuen oder älteren Gattungsnamen verbunden hat, so erlangt er dadurch gar kein dauerndes Recht auf diese Stelle, denn jeder, der auf Grund weiterer Studien das System verbessern kann, wird die Verbindung seines Vorgängers durch eine neue ersetzen, wenn sie den von ihm geltend gemachten Eintheilungsgründen nicht entspricht. Bei dieser Bezeichnungsweise kann der Wechsel der Autorennamen endlos fortgesetzt werden, weil die Wissenschaft in der Untersuchung der Specieseigenschaften, aus denen alle besseren Gattungsbegriffe entnommen werden, nie zu einem Abschlusse kommt.

Nennt man dagegen denjenigen als Autor, der die erste zur sichern Bestimmung brauchbare Speciesbeschreibung veröffentlicht hat, so giebt es im System schliesslich nicht mehr Species-Autorennamen als gut beschriebene Species. Die Namen aller zweifelhaften Species sinken dann in die Synonymie herab oder werden dem Vergessen überlassen. Die von mir vertheidigten, vom logischen und historischen Standpunkte einzig und allein berechtigten Autorenbezeichnungen sind anwendbar, solange es eine zoologische Systematik giebt; sie werden auch dann noch Geltung haben, wenn die realen Vertreter ihrer Artbegriffe innerhalb der Periode menschlichen biologischen Denkens aussterben sollten.

Die logische und historische Berechtigung der Genusautoren, im System genannt zu werden, findet am besten darin ihren Ausdruck, dass ihre Namen den von ihnen abgefassten neuen Gattungsdiagnosen angefügt werden.

Will man angeben, dass der Autor nur den Artbegriff aufgestellt, den angeführten Gattungsbegriff ein Anderer, so setzt man hinter den Autornamen die Buchstaben sp., z. B. *Tropitonotus natrix* L. sp. Denn LINNÉ vereinigte den Speciesnamen *natrix* mit dem Gattungsnamen *Coluber*; den Gattungsnamen *Tropitonotus* führte später BOIE für einen neufestgestellten Gattungsbegriff ein.

Wie LINNÉ sich zu der behandelten Frage gestellt haben würde, vermag ich aus seinen die Nomenclatur betreffenden Regeln nicht mit Bestimmtheit zu entnehmen. L. AGASSIZ beruft sich, um seine An-

sicht über die Autorenbezeichnung zu stützen, darauf, dass LINNÉ der Vereinigung des specifischen mit dem Gattungsnamen grossen Werth beigelegt habe (Nomenclator zool., Praefatio p. XXV).

Da LINNÉ in seinen systematischen Schriften alle gemeinsamen Merkmale der ihm bekannten Species in Gattungsdiagnosen vereinigte, so hatten die Speciesdiagnosen, welche er nachfolgen liess, ohne die Vergleichung mit den Gattungsdiagnosen keinen Werth; auf die Vereinigung der Namen für die Gattungs- und Speciesdiagnose Gewicht zu legen, war deshalb für LINNÉ selbstverständlich. Das Wichtigste waren ihm jedoch die Speciesnamen. Das geht aus folgenden Sätzen der *Philosophia botanica* hervor:

§ 256. *Perfecte nominata est planta nomine generico et specifico instructa. Speciei notitia consistit in nota essentiali, qua sola ab omnibus congeneribus distinguitur.*

Sine notitia generis nulla certitudo speciei.

Differentia specifica continet notas, quibus species a congeneribus differt. Nomen specificum autem continet differentiae notas essentialis.

§ 257. *Nomen specificum legitimum plantam ab omnibus congeneribus distinguat.*

Fundamentum est hic canon nominum specificorum, quo neglecto lubrica erunt omnia.

Nomen specificum est differentia essentialis.

Wenn die Nennung des ersten anerkannten Speciesautors allgemein angenommen wird, werden alle öffentlichen und privaten Sammlungen endlich übereinstimmende Autorennamen führen, während die Annahme der Combinationsautoren die Museumsverwalter und privaten Sammler veranlasst, fast nach dem Erscheinen jeder neuen guten Monographie ältere Autorennamen zu verwerfen und neue dafür anzunehmen.

Das Verständniss eines neuen vollkommeneren Systems wird durch die Nennung der Vereinigungsautoren nicht leichter gemacht, als durch das historisch treue Festhalten an den ersten guten Speciesautoren. Die Vereinigungsautoren beschwerten bloss das Papier und das Gedächtniss und erschweren die vergleichende Uebersicht der zoologischen Sammlungen.

4. Das Verhältniss der Artbegriffe zur Abstammungslehre.

Die Bildung und Anwendung der Artbegriffe ist gänzlich unabhängig von der Frage nach dem Ursprunge

der realen Vertreter derselben oder der Individuen, deren übereinstimmende Eigenschaften zur Ableitung der Artbegriffe dienen.

CH. DARWINS Werk über „die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl“ hat jedoch viele Biologen veranlasst, dies zu bezweifeln und Hypothesen über den realen Ursprung der organischen Formen mit der logischen Auffassung der Speciesbegriffe zu vermischen. So gerieth man in Unklarheiten und in Streit sowohl über die Bildung und Geltung der Artbegriffe wie auch über die Bedeutung der Abstammungslehre und über die Werthschätzung beider für die systematische Zusammenfassung der Thierwelt.

LINNÉ versteht unter den Species die verschiedenen organischen Formen, welche erschaffen worden sind. Er lässt sie als fertige Formen durch einen Schöpfungsact auftreten. Die wissenschaftlich fassbare Wirkung lässt er durch eine wissenschaftlich unzugängliche Ursache entstehen.

Das Ansehen LINNÉS und die scharfsinnige Abgrenzung seiner Species und der Species seiner Nachfolger haben offenbar viel dazu beigetragen, die Species nicht für Begriffe, sondern für constante reale Erscheinungen anzusehen. Die zahlreichen Bemühungen der Zoologen und Botaniker, Beweise aufzusuchen, dass die Species nicht von dem ursprünglichen Typus abweichen (der jedoch vorher begrifflich festgestellt war), sind hauptsächlich auf den Glauben an die Erschaffung und Formbeständigkeit aller lebenden und ausgestorbenen Species zurückzuführen.

Vor diesem Irrthum sind diejenigen gesichert, welche annehmen, dass sich alle organischen Formen aus einer Urform entwickelt haben. Für sie sind bei consequentem Denken nur die Individuen real und die Species ebensogut wie alle höheren systematischen Thiergruppen nur Begriffe, die aber Verwandtschaften ausdrücken, welche durch die gleichzeitig oder folgezeitig existirenden Individuen real repräsentirt werden.

Für den Glauben an die Erschaffung und Formbeständigkeit der Species gibt es keine Erklärung der Verwandtschaften der Organismen aus realen Ursachen. Die Abstammungslehre DARWINS dagegen ist ein vielfach begründeter und fruchtbarer Versuch, die Verwandtschaften der Species, Gattungen, Familien, Ordnungen und Classen aus realen Ursachen zu erklären.

Das Variiren der Individuen einer Species müssen diejenigen, welche an die Erschaffung und Formbeständigkeit derselben glauben, nur als Gradschwankungen der typischen Eigenschaften auffassen, welche die schöpferisch festgestellten Grenzen niemals überschreiten können.

Für die Abstammungslehre dagegen ist das Variiren eine höchst wichtige Erscheinung, ein Zeugniß, dass die Species nicht formbeständig sind, sondern sich ändern können, sei es aus innern Ursachen oder durch äussere Einflüsse oder indem beide zusammenwirken. Für die Abstammungslehre ist das Variiren die wichtigste Grundlage, die verwandtschaftlichen Beziehungen der Organismen, ihre geographische Verbreitung und ihre geologische Folge zu erklären. Es ist das Hauptwerkzeug, mit dem sie arbeitet, mit dessen Hülfe sie erklärt, wie aus einem einfachen Protoplasmaklumpchen zuletzt das höchste Geschöpf der Erde, der Mensch, entstanden ist: ein Resultat von so erstaunlicher Grösse, dass die Ueberschauung dieses ganzen grossartigen Entwicklungsganges wohl zu dem Glauben an eine „grenzenlose Variabilität aller Species“ hinreissen konnte. „Wenn auch bei Selbstbefruchtung jedes einzelne Eiproduct vollkommen den gesammten Formenkreis der Species repräsentiren könnte, so wird diese Möglichkeit durch die grenzenlose Variabilität aller Species vollkommen wieder aufgehoben“, schrieb E. HAECKEL 1866 in seiner Generellen Morphologie, Bd. II, S. 353.

Wir finden an den gegenwärtig lebenden und an den ausgestorbenen Organismen keine Eigenschaften, aus denen wir schliessen müssten, dass nun schon alle Verhältnisse erschöpft seien, in welche die vorhandenen Elementarkräfte (Atome) treten können, um Organismen zu bilden. Die Zahl der ausgestorbenen Pflanzen- und Thierformen ist so gross, dass man annehmen darf, die jetzt lebenden seien noch nicht die letzten. Allein grenzenlos wandelbar können die organischen Formen nicht sein, wenn die anorganischen Elemente, aus denen sie sich aufbauen, constante Eigenschaften haben und wenn überhaupt die jetzige Weltordnung auf einer Constanz der Elementarkräfte beruhet, eine Voraussetzung, die alle Naturwissenschaften machen müssen.

Dass die Umbildung der Thierformen nicht ins Unbegrenzte geht, sondern gesetzlich gezügelt ist, darf wohl aus der Thatsache geschlossen werden, dass sämmtliche bekannten Species, mögen sie im Meere, im süssen Wasser, auf dem Lande, in warmen oder kalten

Gebieten wohnen, doch immer so viele übereinstimmende Eigenschaften besitzen, dass sie sich zu einer verhältnissmässig geringen Anzahl höherer Gruppen vereinigen lassen.

Die Chemiker können aus den Elementen nicht alle beliebigen Verbindungen bereiten und die Thierzuchtvirtuosen ihre Thiere nicht lediglich nach ihren Wünschen umbilden. Sie arbeiten beide mit bestimmten gegebenen Factors, von deren Eigenschaften sie abhängig sind, wenn sie neue Producte erzielen wollen. Und so können sich auch die Species in der Natur nicht ins Grenzenlose umändern. Ihre Abänderungen hängen ab von immanenten Eigenschaften der Individuen und von den biocönotischen Verhältnissen, in denen sie leben.

In dem Gange der specifischen Entwicklung eines Individuums oder mehrerer Individuen, welche zusammen einen Entwicklungskreis darstellen, drücken sich die ererbten immanenten Kräfte des Keimes aus. Da aber dieser seine immanenten Kräfte nicht isolirt von allen biocönotischen Lebensbedingungen arbeiten lassen kann, da kein organisches Individuum jemals ein Isolatum ist, so ist das Wesen, das aus ihm hervorgeht, nicht bloss ein Kind seiner Eltern, sondern zugleich auch ein Kind seiner Biocönose, welche selbst ein räumlich und zeitlich bestimmtes Resultat der Kraftwirkungen unseres Sonnensystems ist.

Wenn die Abstammungslehre beweisen will, dass sich eine Species in eine andere umändert, so stellt sie sich die übereinstimmenden Eigenschaften genetisch verschiedener Individuenreihen begrifflich erst gegenüber; dann denkt sie sich zwischen beiden so viele Uebergangsstufen, als sie für eine ununterbrochene Zeugung von Generationen für nothwendig hält. So kann sie z. B. die Species *Clupea sprattus* L. von *Clupea harengus* L., die Species *Elephas indicus* L. von *Elephas primigenius* BLUMB. oder beide *Elephas*-Arten von einer beiden gemeinschaftlichen Urform, die sie sich aber auch erst begrifflich vorstellt, ableiten. Immer aber bleiben doch zwischen diesen Formen, welche, begrifflich vergegenwärtigt, das sind, was auch die Abstammungslehre Species nennt, die Unterschiede so gross, wie die Summe der Schritte beträgt, die sie von einem Speciestypus bis zum andern machte. Die Individuen, welche die realen Vertreter der in Gedanken in einander übergeführten Species sind, hat man dadurch gewiss nicht in einen realen genetischen Zusammenhang gebracht. Um dies zu erreichen, müsste man nachweisen, dass die Kraftsysteme, welche die eine Form, also z. B. den Hering bilden, sich so umgeändert hätten, dass sie endlich einen Sprott ins Leben treten liessen.

Hiermit will ich nicht der Berechtigung der genialen DARWIN'schen Abstammungslehre oder andern berechtigten Versuchen, die Verwandtschaft der Thierformen auf natürliche Ursachen zurückzuführen, entgegenzutreten.

Mein nächstliegender Zweck war, deutlich zu machen, dass die classificatorischen Gruppenbegriffe nur auf beobachtbare Thierformen gegründet werden dürfen. Auf speculative Formen darf sich die Classification nicht stützen, mögen auch noch so viele Gründe dafür geltend gemacht werden, dass sie gelebt haben müssten, um die verwandtschaftlichen Beziehungen der bekannten Formen verständlich zu machen. Die sicher gründende Classification wartet, bis die vorausgesetzten Formen gefunden werden; sobald sie gefunden sind, nimmt sie dieselben als willkommene Glieder in ein neues vollkommeneres System auf.

Diese Betrachtungen sollen nur dazu dienen, klar zu machen, wie sich die Speciesbegriffe zur Abstammungslehre verhalten. Dass sie nicht unnöthig sind, lehren z. B. folgende Sätze des verdienten Spongienforschers OSCAR SCHMIDT. Er sagt in der Schrift: „Descendenzlehre und Darwinismus“, (Leipzig 1873, S. 139): „*Chalina* und *Reniera* sind zwei wohl unterschiedene, sogar verschiedenen Familien angehörige Gattungen“. So heisst ihn die classificatorische Logik sprechen. Nun aber fährt er fort: „Höchst wahrscheinlich hat sich von *Chalina* die Gattung *Chalinula* mit ihren höchst unbeständigen Arten abzweigt und die Formen von *Reniera* gehen ebenfalls in solche in keinem Character festzuhaltenden Arten über, die von den *Chalinula*-Arten auch von dem scrupulösesten Beschreiber nicht zu trennen sind.“

O. SCHMIDT bildete also erst Art- Gattungs- und Familienbegriffe, indem er gewissen Spongienformen auf Grund seiner Untersuchungen vererbliche Eigenschaften des ersten, zweiten und dritten Verwandtschaftsgrades zuschrieb. Gleich darauf aber nimmt er an, dass diejenigen Eigenschaften, welche er vorher als vererbliche beschrieben hatte, nicht beständig seien. In einer andern Schrift („Spongien der Küste von Algier“ 1868, S. 40) sagt derselbe Forscher: „Jedenfalls sehen wir hier eine Reihe sogenannter Arten in einem Zustande der Unsicherheit und Veränderlichkeit, welche sie theils als verkümmerte, theils als werdende Formen characterisirt und wodurch sie für die Descendenztheorie und die genealogische Systematik vom höchsten Interesse werden.“

In ähnlicher Weise wie in diesen Beispielen sind in den letzten Jahrzehnten oft verschiedene Species erst begrifflich aufgestellt, dann in Gedanken die eine in die andere übergeführt worden, um zu beweisen, dass die realen Vertreter der Species, die Individuen, Nachkommen erzeugen, welche einem andern Fortpflanzungskreise angehören.

Man sieht vor sich liegen stufenweis von einander abweichende Exemplare, die in Zeit und Raum vertheilt waren; man scheidet sie in Abtheilungen, fasst die gemeinsamen Eigenschaften jeder Abtheilung, weil man sie für vererblich hält, in einer Beschreibung zusammen, giebt dieser einen Gattungs- und Artnamen und weist ihr eine Stelle im System an. Man macht also Species. Darauf überblickt man die begrifflich geordneten Exemplare wieder und findet, dass es besser sei, sie nicht als unterscheidbare Abtheilungen aufzufassen, sondern als eine einzige durch Uebergänge vermittelte Reihe mit differenten Endgliedern, und beschliesst nun den Rang der vorher aufgestellten Gruppenbegriffe herunterzusetzen. Was man vorher als Speciesbegriffe ansah, erklärt man nun für Varietätenbegriffe. Gelegenheit für solche Beweisführungen bieten alle Thiergruppen mit morphologisch üppig wuchernden, weit verbreiteten, nahe verwandten Formen, z. B. viele Insectenfamilien, die Unioniden, die fossilen Cephalopoden, die Cyprinoiden, die Raubvögel. Erst verschiedene Speciesbegriffe aufstellen oder von andern Autoren aufgestellte als Ausgangsobjecte für die Betrachtung annehmen, darauf durch erdachte Uebergänge eine Species in die andere überführen: das ist nicht der Weg, den der Naturforscher zu gehen hat, um zu beweisen, dass die realen Vertreter der Species, die Individuen, Nachkommen liefern, welche einem anderen Zeugungskreise angehören; das ist die zügellos phantasirende Methode LAMARCKS, nicht die gründlich untersuchende Methode DARWINS.

Für die morphologischen Verschiedenheiten muss man, wie DARWIN, reale Ursachen aufsuchen. Die Entfernung eines organischen Gliedes aus der Biocönose der fraglichen Species oder die Einführung eines neuen Gliedes in dieselbe, die Versetzung fortpflanzungsfähiger Individuen derselben in eine fremde Biocönose, die langsame Veränderung aller anorganischen und organischen Factoren ihrer heimathlichen Biocönose, den Kampf ihrer Individuen um Nahrung und Befriedigung des Geschlechtstriebes muss man in Betracht ziehen, um

die Ursachen der individuellen Abweichungen zu erklären, auf welche Varietäten- und Speciesbegriffe gegründet werden können.

Lässt man dazu noch die Organe aus innern, freilich noch nicht näher bekannten Verschiebungen der individuellen Kräfte sich umbilden, so gewährt man den alten und neuen biocönotischen Factoren neue Angriffspunkte für die Umänderung der genetischen Individuenfolgen und kann nun entweder bloss überlegend oder in günstigen Fällen auch experimentirend prüfen, ob die Abänderungen auch wirklich auf die angenommenen Ursachen zurückzuführen sind.

Um das Verhältniss der systematischen Gruppenbegriffe zur Abstammungslehre noch weiter zu beleuchten, entnehme ich aus C. NÄGELIS Schrift: „Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art“, 2. Aufl. 1865, S. 33 folgende Stelle:

„Die Formen, welche gleichzeitig leben und die jetzige Pflanzenwelt ausmachen, sind je nach dem Stadium der divergirenden Bewegung, in dem sie sich befinden, Varietäten, Rassen, Arten, Gattungen, Ordnungen oder Mittelglieder dieser Kategorien. Der Schwerpunkt der naturgeschichtlichen Betrachtung liegt nicht mehr in der Species, sondern darin, dass jede systematische Kategorie als eine natürliche Einheit gefasst wird, welche den Durchgangspunkt einer grossen entwicklungsgeschichtlichen Bewegung darstellt. Die Gattungen und höheren Begriffe sind keine Abstractionen, sondern concrete Dinge, Complexe von zusammengehörigen Formen, die einen gemeinsamen Ursprung haben.“

Dem letzten dieser beiden Sätze kann ich nicht beistimmen. Wären die Gattungen und höheren Begriffe concrete Dinge, so müssten sie sinnlich wahrnehmbar sein, was doch nur Individuen oder Pflanzen- und Thierstöcke sind. Die Species und alle andern Complexe zusammengehöriger Formen können erst dann als Durchgangspunkte einer entwicklungsgeschichtlichen Bewegung betrachtet werden, nachdem sie begrifflich erfasst worden sind. „Zusammengehörige Formen“ sind aus logischen Gründen vereinigte Formen. Eine phylogenetische Bewegung ist immer nur eine theoretisch angenommene Bewegung, die zur Verbindung einer Stufenfolge organischer Formen gedacht wird. Die Glieder der Stufenfolge müssen begrifflich bestimmt sein, ehe sie mit einander verglichen und in eine Stufenfolge geordnet werden können. Die niedersten Glieder sind aber die Speciesbegriffe. Mit ihrer Bildung beginnt die Abstraction von den anschaulichen Eigenschaften der verglichenen Individuen und sie wird fortgesetzt

bei der Bildung der Gattungen und aller höhern systematischen Begriffe. Alle Complexe sind Gedankenverbindungen, denen aber concrete Dinge: die anschaulichen Individuen zu Grunde liegen.

Die Classification holt ihre Begriffe aus der Erfahrung; die Abstammungslehre geht, von Ideen geleitet, über die Erfahrung hinaus.

„Wir bescheiden uns“, wie GOETHE sagt¹⁾, „und bilden Begriffe; wir erdreisten uns und wagen Ideen. Hier treffen wir nun auf die eigene Schwierigkeit, die nicht immer klar ins Bewusstsein tritt, dass zwischen Idee und Erfahrung eine gewisse Kluft befestigt scheint, die zu überschreiten unsere ganze Kraft sich vergeblich bemüht. Dessen ungeachtet bleibt unser ewiges Bestreben, diesen Hiatus mit Vernunft, Verstand, Einbildungskraft, Glauben, Gefühl, Wahn und, wenn wir sonst nichts vermögen, mit Albernheit zu überwinden.“

Die Abstammungslehre negirt zwar die Grenzen zwischen den Pflanzen- und Thierspecies; aber dennoch ruht ihr ganzes Gebäude auf den Pfeilern, welche aus den als Bausteine dienenden Artbegriffen aufgeführt sind. Sie schliesst nur die Bogen über den Pfeilern durch gedachte Uebergänge ab. Wenn man jemanden anschaulich überzeugen will, dass zwei verschiedene Thierformen zu einer Species gehören, so legt man zwischen beide die vermittelnden Uebergangsstufen. Wäre es möglich, alle Thier- und Pflanzenformen durch reale Uebergänge zu verbinden, so wäre die Abstammungstheorie unnöthig gemacht. Aber wenn dann auch die Verwandtschaftsfolgen sämmtlicher Pflanzen- und Thiere wie zwei überaus reich verzweigte, an ihren Wurzeln vereinigte Stammbäume anschaulich vor uns lägen, so würde das Bedürfniss nach logischer Abgrenzung der Aeste und Zweige von einander doch wieder zu einer systematischen Verknüpfung näher und ferner verwandter Formen führen; und dann würden die Gruppen der nächst verwandten Zweige den Artbegriffen, die Zusammenfassungen der ferner verwandten Zweige und Aeste den umfangreicheren höheren Gruppenbegriffen der botanischen und zoologischen Systeme entsprechen. Artbegriffe als Grundlagen aller höhern systematischen Gruppenbegriffe wird man bilden, solange es biologische Wissenschaften giebt.

1) Zur Morphologie, Heft 2, 1820, S. 112. Sämmtl. Werke in 40 Bdn. 1854, Bd. 40, Bedenken u. Ergebung, S. 425.